

[Previous Doc](#) [Next Doc](#) [Go to Doc#](#)
[First Hit](#)



Generate Collection

L9: Entry 14 of 65

File: JPAB

Dec 8, 2000

PUB-NO: JP02000341080A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 2000341080 A

TITLE: SURFACE ACOUSTIC WAVE DEVICE

JP 2000-341080

PUBN-DATE: December 8, 2000

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

COUNTRY

ITO, MIKI

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

COUNTRY

KYOCERA CORP

APPL-NO: JP11153015

APPL-DATE: May 31, 1999

INT-CL (IPC): H03 H 9/25

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a surface acoustic wave filter that has a high blocking attenuation in high frequencies range of its pass band.

SOLUTION: In the surface acoustic wave device S, a surface acoustic wave element 1 formed by placing exciting electrode (4, 5) configuring at least one resonator, input and output signal use signal electrodes 9, 10 connected to the exciting electrodes 4, 5 and ground electrodes 6, 7, 8 formed to clamp the signal electrodes 9, 10 from both sides and connected to the exciting electrodes onto a piezoelectric substrate A, is contained in a package 2, and the signal electrodes of the surface acoustic wave element 1 are connected to the input output signal use signal terminals formed in the package 2, and the ground electrodes of the surface acoustic wave element 1 are connected to a ground terminal formed to clamp the signal terminals of the package 2 from both sides respectively via a conductor.

COPYRIGHT: (C) 2000, JPO

[Previous Doc](#) [Next Doc](#) [Go to Doc#](#)

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-341080

(P2000-341080A)

(43) 公開日 平成12年12月8日 (2000.12.8)

(51) IntCl⁷

H03H 9/25

識別記号

F I

H03H 9/25

テマコード^{*} (参考)

A 5 J 0 9 7

審査請求 未請求 請求項の数2 OL (全5頁)

(21) 出願番号 特願平11-153015

(22) 出願日 平成11年5月31日 (1999.5.31)

(71) 出願人 000006633

京セラ株式会社

京都府京都市伏見区竹田烏羽殿町6番地

(72) 発明者 伊藤 幹

京都府相楽郡精華町光台3丁目5番地 京

セラ株式会社中央研究所内

Fターム(参考) 5J097 AA16 BB01 BB11 CC01 DD13

DD25 FF01 FF03 GG03 GG05

HA02 HA04 HA08 JJ01 JJ08

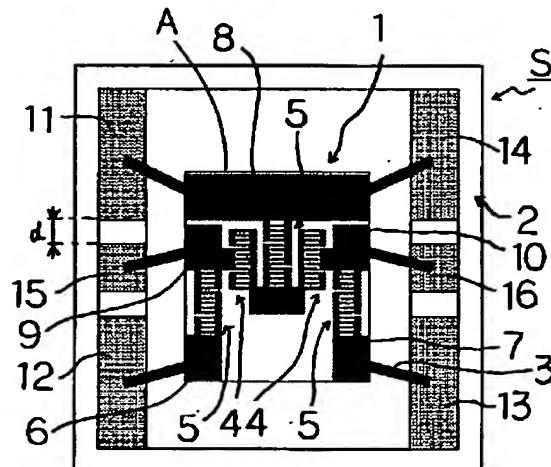
KK01

(54) 【発明の名称】 弾性表面波装置

(57) 【要約】

【課題】 従来のSAWフィルタは、通過帯域の高周波側において通過周波数の2倍、3倍のハーモニック信号を抑圧する減衰量を確保できないという欠点があり、この通過周波数の2倍や3倍の周波数帯にて減衰させること。

【解決手段】 圧電基板A上に、少なくとも1つ以上の共振子を構成する励振電極と、該励振電極4、5に接続される入出力信号用の信号電極9、10と、信号電極9、10を両側から挟むように形成され励振電極に接続される接地電極6、7、8を配設した弾性表面波素子1を、パッケージ2内に収容するとともに、弾性表面波素子1の信号電極を、パッケージ2内に形成した入出力信号用の信号端子に、弾性表面波素子1の接地電極を、パッケージ2の信号端子を両側から挟むように形成した接地端子に、それぞれ導体を介して接続したことを特徴とする弾性表面波装置Sとする。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 圧電基板上に、少なくとも1つ以上の共振子を構成する励振電極と、該励振電極に接続される入出力信号用の信号電極と、該信号電極を両側から挟むように形成され前記励振電極に接続される接地電極とを配設した弾性表面波素子を、パッケージ内に収容するとともに、前記弾性表面波素子の信号電極を、前記パッケージ内に形成した入出力信号用の信号端子に、前記弾性表面波素子の接地電極を、前記パッケージの信号端子を両側から挟むように形成した接地端子に、それぞれ導体を介して接続したことを特徴とする弾性表面波装置。

【請求項2】 前記導体のインダクタンスが0.3 nH～1.2 nHであることを特徴とする請求項1に記載の弾性表面波装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、自動車電話及び携帯電話等の移動体無線機器に内蔵される周波数帯域フィルタ等の弾性表面波装置に関する。

【0002】

【従来の技術とその課題】 近年、電波を利用し通信を行う電子機器用の帯域通過フィルタ等の周波数フィルタ（以下、フィルタという）、遅延線、発振器等の電子部品として、多くの弾性表面波（Surface Acoustic Waveで、以下、SAWと略す）共振子やSAWフィルタが用いられている。特に、移動体通信分野において、携帯電話等の携帯端末装置のRF（Radio Frequency：無線周波数あるいは高周波）ブロック及びIF（Intermediate Frequency：中間周波数）ブロックのフィルタとして多用されている。特に、自動車電話及び携帯電話等の移動体無線機器を使用した通信システム上、占有周波数が約2 GHzの高周波帯に設定され、かつ、機器内の増幅器のひずみにより高調波が増幅されるため通過周波数の2倍や3倍の約4 GHzや約6 GHzの周波数帯にて高減衰可能なフィルタが望まれている。

【0003】 図2に従来のSAWフィルタJの上面図を示す。SAWフィルタJにおいて、パッケージ2内に載置したSAW素子1の直列共振子及び並列共振子4、5は、一対の櫛歯状電極（InterDigital Transducerで、以下、IDT電極と略す）を配置し、回路を構成する。また、IDT電極から励起されるSAW伝搬路上にSAWを効率良く共振させるため、IDT電極の両側に反射器を配置する場合がある。共振子は、たとえば42° YカットX伝搬タンタル酸リチウム単結晶等から成る圧電基板上に、蒸着法、スパッタ法等によりAl、Al-Cu合金等の導電物が、またフォトリソグラフィ法等により微細な電極となるようにパターンを形成し、弾性表面波フィルタ素子が作製される。また、電極を配した複数の主にアルミナセラミック層で構成されたパッケージに、SAW素子を載置し、入出力電極または接地電極を

それぞれの引き出し部の電極にワイヤボンディングで接続を行っている。

【0004】 このように、従来のSAWフィルタJでは、3つの素子上の電極部6、7、8はともに並列腕共振子5から同じ方向へ引き出されている。そのためワイヤボンディング3は4つあるパッケージ2の接地電極の電極の2つに集中するという構造になっているため、SAW素子1の接続される接地電極11～14の電極が異なる電位となり、大きな減衰量が得られなかった。それでも、従来は高々3 GHzの周波数帯の減衰量が要求されている程度であり、従来のSAWフィルタの構成でも対応できていた。

【0005】 しかしながら、上記構造の電極構造では準ミリ波帯になってくると接地電極の電極の長さが周波数波長領域に近づき、もはや接地電極の電極といえど従来の電極構造では、通過帯域の高周波側において、通過周波数の2倍、3倍のハーモニック信号を抑圧する減衰量を確保できないという欠点があり、この通過周波数の2倍や3倍の周波数帯にて減衰させることが課題となっている。

【0006】 そこで、本発明は上記欠点を解決するためになされたものであって、通過域の高域側において高阻止減衰量を有するSAWフィルタを提供することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】 本発明の弾性表面波装置は、圧電基板上に、少なくとも1つ以上の共振子を構成する励振電極と、該励振電極に接続される入出力信号用の信号電極と、該信号電極を両側から挟むように形成され前記励振電極に接続される接地電極とを配設した弾性表面波素子を、パッケージ内に収容するとともに、前記弾性表面波素子の信号電極を、前記パッケージ内に形成した入出力信号用の信号端子に、前記弾性表面波素子の接地電極を、前記パッケージの信号端子を両側から挟むように形成した接地端子に、それぞれ導体を介して接続したことを特徴とする。

【0008】 また、導体のインダクタンスが0.3 nH～1.2 nHであることを特徴とする。

【0009】

【発明の実施の形態】 本発明に係る弾性表面波装置の実施形態を図面に基づき詳細に説明する。

【0010】 図1に本発明の弾性表面波装置Sの上面図を示す。本発明に係る弾性表面波装置は、圧電基板A上において、入出力信号9、10に対して直列と並列に複数の共振子4、5で構成される励振電極を配設したSAW素子1をパッケージ2に載置したものである。

【0011】 SAW素子1の並列共振子の励振電極5にはそれぞれ接地電極6、7、8が接続されており、接地電極6、7、8からパッケージ2の接地端子11～14へワイヤ3により接続されている。ここで前記パッケー

ジの接地端子11~14の電極がSAW素子の接地電極6、7、8のいずれかと接続されている。

【0012】例えば、図1においては、SAW素子の接地電極数は3つに対し、パッケージの接地端子の電極数は4つである。この場合、SAW素子の接地電極のうち1つは2本のワイヤボンディングでそれぞれ2つのパッケージの接地端子へ接続され、残りの2つは1本のワイヤボンディングでそれぞれのパッケージ接地端子へ接続されている。

【0013】また、図5に示すようにパッケージは6個の金属端子を形成し、中央の2端子が信号線、4隅の4端子がGへ接地されており、コプレーナガイドにより前後の回路へと信号が伝えられる。

【0014】SAW素子1に配置する共振器4、5は高周波において容量性であり、共振器4、5とワイヤ3及びパッケージ2の接地端子の接続のインダクタ成分により、並列LC回路により減衰極が発生する。前記減衰極は2つ存在し、低周波側にある減衰極は並列共振器5から接地共通電極までインダクタ成分と並列共振器5の容量で発生し、また、高周波側にある減衰極は接地共通電極6、7、8から接地電位までのインダクタ成分と並列共振器の容量で発生する。

【0015】このことから、SAW素子の接地電極6、7、8からパッケージの接地端子11~14の電極までのインダクタ成分を大きくすることで、前記LC回路により通過帯域の3倍の周波数帯以上で発生していた減衰極を低周波へ移動できる。また、同様にインダクタ成分を小さくすることで、前記LC回路により通過帯域の周波数帯で発生していた減衰極を高周波へ移動できる。

【0016】ところが、従来の図2に示すSAWフィルタJによると、接地状態はともにSAW素子の接地電極6、7、8から同じ方向へ引き出されている。そのためワイヤ3は4つあるパッケージ2の接地端子の11~14電極の2つに集中するという構造になっているため、パッケージ2の接地端子ではそれぞれの端子で異なる電位になってしまう。このような状態になるとコプレーナガイドでは電界の発生が非対称になり、設計通りのインピーダンスが実現できなくなり前記の減衰極を高周波へ移動させても大きな減衰量が実現できない。

【0017】本発明によるところの構造の特徴は、特にパッケージ2の接地端子11~14にそれぞれインダクタ成分が等しくなるようにワイヤ3などで導体を形成することによりパッケージの端子毎に電位がばらつかないようにできるところにある。上記の構造とすることでコプレーナガイドの電界の発生が対称になり高周波側減衰量の良好な電気特性が得られる。

【0018】また、SAW素子1の形状は、信号電極に対して両側にそれぞれ少なくとも1つの接地電極が配置されていると、SAW素子の接地電極からパッケージの接地端子へ接続されているワイヤの長さをほぼ等しくす

ることができ、パッケージの各接地端子でインピーダンスを等しくする調整が容易にできる。

【0019】また、SAW素子の接地電極1つの大きさは約 $150\mu\text{m} \times 400\mu\text{m}$ となっている。それに対しワイヤは、ボンディングによるつぶれが発生するため接地電極上では約 $100 \sim 120\mu\text{m}$ になる。このためワイヤは接地電極1つあたり3本まで形成可能である。ワイヤ1本あたり約 1nH のインダクタを持っているので、3本では 0.3nH となる。4本以上にするには接地電極を大きくする必要があるが、これは部品の大型化や、ウェハ1枚あたりから取れるSAW素子数の減少が発生するため4本以上は適していない。

【0020】また、図6に示すように、フィルタ特性は通過帯域低域側の減衰量が小さくなる傾向にあり 0.3nH 以下では 25dB 以下になってしまい特性上好ましくない。以上から 0.3nH が下限である。また、図6に示すように、インダクタンスが 1.2nH より大きくなるとインダクタ成分が大きくなりすぎ減衰極が低周波側に過剰に移動するため、大きな減衰量が得られなくなる。つまり、通過帯域の3倍の周波数帯での減衰量が 10dB 以上必要にもかかわらず確保できない特性になってしまうため 1.2nH が上限となる。

【0021】以上から、通過帯域より高周波側の周波数帯で減衰量を大きくでき得る範囲は、前記SAW素子の接地電極とパッケージの接地端子を接続する導体のインダクタ成分が、それぞれ 0.3nH から 1.2nH の範囲内とすれば良い。

【0022】また、基板のコプレーナガイドの延長線上にあるパッケージの信号端子と接地端子電極の間隔(図1中のdを参照)により、減衰量が変化する。変化の度合いを図7に示す。横軸には前記間隔dを、縦軸には 4.8GHz 於いての高域側減衰量をとった場合の変化を示している。図7の通り、通過帯域より高周波側の周波数帯での減衰量が 20dB 確保出来得る最適な範囲として、前記間隔dは 0.09mm から 0.47mm の範囲内とすれば良い。

【0023】なお、SAW素子を構成する圧電基板はタンタル酸リチウム単結晶、ニオブ酸リチウム単結晶、水晶、4ほう酸リチウム単結晶、ラングサイト系単結晶、ニオブ酸カリウム単結晶、ガリ砒素が主に適用できる。また、IDT電極材はアルミ、アルミ・銅合金、アルミ・チタン合金、アルミ・珪素合金、金、銀、銀・パラジウム合金が主に適用できる。また、引き出し電極材は主材にアルミ、アルミ・銅合金、アルミ・チタン合金、アルミ・珪素合金、金、銀、銀・パラジウム合金が主に適用でき、電極の密着度向上や電気抵抗の削減のため下地材が必要な場合には、クロム、チタン、銅が主に適用できる。

【0024】なお、本発明は上記の実施形態に限定されるものでなく、SAWフィルタだけでなく、SAWデュ

アレクサにも本発明が適用でき、本発明の要旨を逸脱しない範囲で種々の変更は何等差し支えない。

【0025】

【実施例】以下に、本発明に係るSAW装置のより具体的な実施例について説明する。

【0026】まず、図1に示したSAW素子1は、42° YカットX伝搬タンタル酸リチウム単結晶の圧電基板上にIDT電極の周期長1.99 μ m、対数110対、交差幅39.8 μ mの梯子型直列共振子を2個と、周期長2.1 μ m、対数75対、交差幅42.0 μ mの梯子型並列共振子を3個、また、全ての共振子の反射器本数が20本で設計し、電極は材料Al-Cu合金をスパッタ法にて膜厚2000Åで成膜を行い、ウェハプロセスで通常行われているフォトリソ工程によりパターンニングした。

【0027】保護膜は素子全面に材料SiO₂をスパッタ法にて膜厚500Åで膜付けを行った。この後、ワイヤと接続させる部位をCDE (Chemical Dry Etching) で除去し、本ウェハをダイシングし、個々の素子に切り離す。この素子の本発明の図1にあるパッケージ2に載置し、ワイヤ3を図の通りSAW素子1の接続部とパッケージ2の接続部の間に接続した。

【0028】このときのワイヤのインダクタは、おおよそ1nHであった。また、パッケージの信号端子と接地端子の間隔dは0.3mmである。その後、耐候性を持たせるためリッドにてシーム溶接法で気密封止した。

【0029】また、比較のため従来のSAWフィルタを同様な方法で試作した。

【0030】図3に本発明のSAWフィルタの電気特性評価を示す。図4に従来のSAWフィルタの電気特性評価を示す。評価方法は、上述のごとく組み立てた外部回路基板の入出力端子に3.5mm径のコネクタを接続し、ネットワークアナライザで測定した。測定結果より、通過域の2倍の周波数において減衰量は従来SAWフィルタでは22dB、本実施例では34dBであり、通過域の3倍の周波数において減衰量は従来SAWフィルタでは4dB、本実施例では16dBであった。本結

果より、本発明による構造が良好な値を得ることが判った。

【0031】

【発明の効果】以上、詳述したように、本発明の電極構成を有する弾性表面波装置によれば、SAW素子の通過域の高域側における阻止域減衰量を大幅に改善することが可能となるので、特に、この弾性表面波装置を携帯電話等のRF段に用いる場合、ミキサーで発生する局部発振周波数の2倍、3倍等の高調波を十分に抑圧することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の弾性表面波装置の平面図である。

【図2】従来の弾性表面波装置の平面図である。

【図3】本発明の弾性表面波装置の評価結果を示す図である。

【図4】従来の弾性表面波装置の評価結果を示す図である。

【図5】従来の弾性表面波装置をコプレーナガイド上に載置した斜視図である。

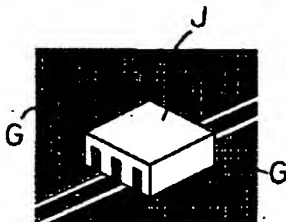
【図6】SAW素子の接地電極とパッケージの接地端子を接続する導体のインダクタンスと減衰量の関係を示すグラフである。

【図7】パッケージの信号端子と接地端子の間隔dと減衰量の関係を示すグラフである。

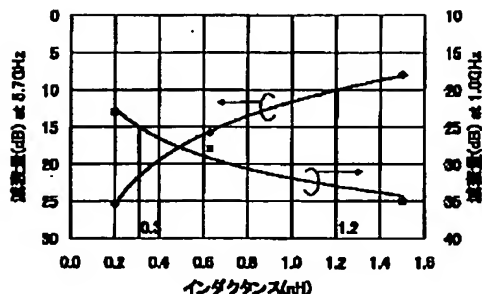
【符号の説明】

- 1: SAW素子
- 2: パッケージ
- 3: ワイヤ (導体)
- 4: 直列共振子の励振電極
- 5: 並列共振子の励振電極
- 6, 7: SAW素子の信号電極
- 9, 8: SAW素子の接地電極
- 15, 16: パッケージの信号端子
- 11, 12, 13, 14: パッケージの接地端子
- A: 圧電基板
- S: 弾性表面波装置

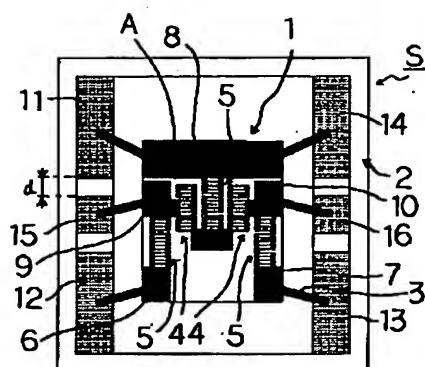
【図5】



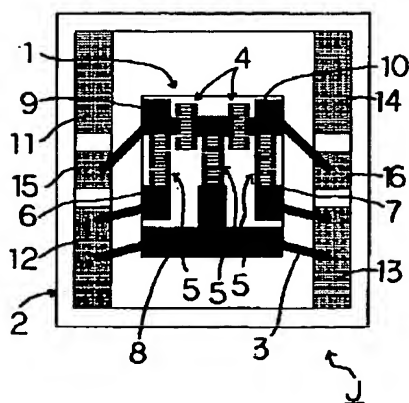
【図6】



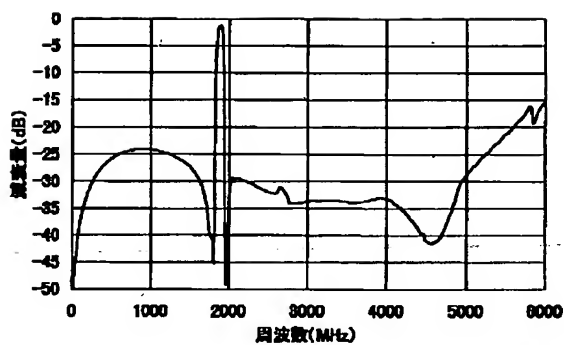
【図1】



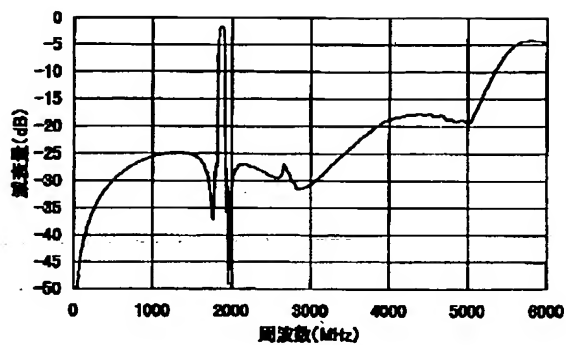
【図2】



【図3】



【図4】



【図7】

